FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1924 — N°.....

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PRÉSENTÉE PAR

Charles DELANGHE

Pharmacien de Première Classe
Licencié-ès-Sciences naturelles
Ex-Préparateur à l'Institut Pasteur de Lille
Né à HAZEBROUCK (Nord), le 16 Juin 1873

Sur un essai de production de Lait cru aseptique

Président : M. LÉON BERNARD, Professeur.

PLATEAU, ÉDITEUR, LILLE
25, Rue Nicolas-Leblanc, 25

1924

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

DOYEN	M. ROGER
ASSESSEUR	Auguste BROCA
PROFESSEURS	MM.
Anatomie	NICOLAS
Anatomie médico-chirurgicale	CUNEO
Physiologie	CH. RICHET
Physique médicale	André BROCA
Chimie organique et chimie générale	DESGREZ
Bactériologie	BEZANÇON
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BRUMPT
Pathologie et Thérapeutique générale	Marcel LABBÉ
Pathologie médicale	SICARD
Pathologie chirurgicale	LECÈNE
Anatomie pathologique	LETULLE
Histologie	PRENANT
Pharmacologie et matière médicale	RICHAUD
Thérapeutique	CARNOT
Hygiène	Léon BERNARD
Médecine légale	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MENETRIER
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER
Clinique médicale	ACHARD, WIDAL, GILBERT, CHAUFFARD
Hygiène et clinique de la 1re enfance	MARFAN
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	CLAUDE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JEANSELME
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN
Clinique des maladies contagieuses	TEISSIER
Clinique chirurgicale	DELBET, LEJARS, HARTMANN, GOSSET
Clinique ophtalmologique	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires	LEGUEU
Clinique d'accouchement	BRINDEAU, JEANNIN, COUVELAIRE
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE
Clinique chirurgicale infantile	Auguste BROCA
Clinique thérapeutique	VAQUEZ
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU
Clinique thérapeutique chirurgicale	DUVAL
Clinique propedeutique	SERGENT

PROFESSEURS HONORAIRES : MM. LE DENTU, GARIEL, HAYEM, PINARD, KIRMISSON, RIBEMONT-DESSAIGNES, HUTINEL, ROBIN, QUÉNU, POUCHET, BAR, PIERRE MARIE.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

ABRAMI	DESMAREST	LE LORIER	RATHERY
ALGLAVE	DUVOIR	LEMIERRE	RETTERER
BASSET	FIESSINGER	LEQUEUX	RIBIERRE
BAUDOIN	GARNIER	LEREBOULLET	ROUSSY
BLANCHETIÈRE	GOUGEROT	LÉRI	ROUVIÈRE
BRANCA	GRÉGOIRE	LÉVY-SOLAL	SCHWARTZ (A)
CAMUS	GUÉNIOT	MATHIEU	TANON
CHAMPY	HEITZ-BOYER	METZGER	TERRIEN
CHEVASSU	JOYEUX	MOCQUOT	TIFFENEAU
CHIRAY	LABBE (Henri)	MULON	VILLARET
CLERC	LAIGNEL-LAVASTINE	OKINCZYC	
DEBRÉ	LARDENNOIS	PHILIBERT	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A Monsieur le Docteur Léon BERNARD

Professeur d'Hygiène à la Faculté
Membre de l'Académie de Médecine
Commandeur de la Légion d'Honneur

qui a bien voulu nous faire l'honneur de présider cette thèse.

A la Mémoire de mes Maitres
de la Faculté des Sciences de Lille
Messieurs les Professeurs GOSSELET et BERTRAND

A Messieurs les Professeurs
BARROIS, HALLEZ et MALAQUIN

a qui nous devons nos premières connaissances scientifiques et une profonde reconnaissance pour leur bienveillance.

A MES MAITRES DE L'INSTITUT PASTEUR DE LILLE

Monsieur le Docteur CALMETTE

Sous-Directeur de l'Institut Pasteur de Paris
Membre de l'Académie de Médecine
Correspondant de l'Académie des Sciences
Grand Officier de la Légion d'Honneur

à qui nous demeurons profondément reconnaissant d'avoir bien voulu nous confier un poste de Préparateur et nous accorder l'appui de son autorité pour la mise en œuvre de notre Méthode de production du Lait cru vivant aseptique.

Monsieur le Docteur MARMIER

Docteur-ès-Sciences
Ancien Élève de l'École Normale Supérieure
Chevalier de la Légion d'Honneur

qui nous a permis d'acquérir de solides notions scientifiques et qui depuis 30 années nous honore de sa bonne amitié.

A MES MAITRES DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE D'AMIENS

MONSIEUR LE PROFESSEUR SUPPLÉANT CARAVEN
Chirurgien des Hôpitaux
Ancien Interne des Hôpitaux de Paris
Médaille d'Or

qui a bien voulu nous honorer de sa bienveillante amitié et qui nous a guidé durant toutes nos études.

MONSIEUR LE DOCTEUR LABARRIÈRE
Professeur d'Anatomie

qui nous fit un accueil chaleureux et nous ouvrit toutes grandes les portes de l'Amphithéâtre d'Anatomie.

MONSIEUR MOYNIER DE VILLEPOIX
Directeur Honoraire de l'École de Médecine
Docteur ès-Sciences
Pharmacien de Première classe

qui nous assura de sa paternelle amitié durant tout notre séjour à l'École et qui nous fit l'honneur de nous appeler au poste de Chef de son Laboratoire de Bactériologie et d'Hygiène.

MONSIEUR LE DOCTEUR FAGE
Professeur à l'école de Médecine
Ophtalmologiste de l'Hôpital Saint-Victor

qui nous a permis de suivre ses cliniques.

A Messieurs les Professeurs de la Faculté de Médecine de Paris

Témoignage de notre profond respect.

A Messieurs les Docteurs :

IGLESIAS
Ex-Moniteur à la Clinique Tarnier

LAVIER et LAROUSSE
Préparateurs à la Faculté de Médecine de Paris

A Messieurs les Internes des Hopitaux de Paris :

HERMET, LELONG, DENOYELLE, HUMBERT,
ROBIN, NICOLAS, CUEL

qui voulurent bien nous ouvrir les portes de leurs laboratoires et de leurs services, nous adressons nos meilleurs remerciements et l'assurance de notre profonde reconnaissance.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

que je ne puis assez remercier pour son agissante bonté et pour les exemples constants de droiture, de loyauté, de travail acharné dont sa vie fut remplie.

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE

dont le pieux souvenir m'effleure à chaque pas et m'incite à toujours plus de bonté.

A LA MÉMOIRE DE MON FRÈRE ALEXANDRE

qui fut mon meilleur Ami ; sa collaboration aussi dévouée que désintéressée apporta à l'édification de notre méthode, les lumières d'un labeur opiniâtre et réfléchi ; l'indifférence ne fit pas fléchir sa foi robuste et à l'adversité il opposa le sourire calme de celui qui n'avait qu'un but venir en aide à l'Humanité.

A MA FEMME BIEN-AIMÉE

collaboratrice éclairée, compagne fidèle des bons et des mauvais jours.

A MA FILLE CHÉRIE

petite âme exquise dont le sourire et les tendres caresses embellissent ma vie.

A MON GENDRE

avec l'espoir de rencontrer en lui, dans l'avenir, un ardent défenseur de notre méthode, tant dans les Sociétés Médicales, qu'auprès des Pouvoirs Publics.

A LA MÉMOIRE DE MES FRÈRES

A MA SŒUR

A MON NEVEU PAUL DELANGHE

Sergent-Fourrier au 9me Chasseurs
Tombé au Champ d'Honneur

A MES AMIS

INTRODUCTION

Le lait de vache est un aliment d'importance primordiale ; c'est là une notion banale sur laquelle il est véritablement inutile d'insister au début de cette étude.

C'est pour le nourrisson — privé pour des raisons de force majeure du sein maternel — un aliment de première nécessité ; il en est de même pour l'adulte malade.

Le lait, d'autre part, par ses dérivés : *Beurre, Fromage,* entre également, pour une grande part, dans le régime alimentaire de l'adulte bien portant.

Or, de tous les produits alimentaires, le lait est celui qui subit le plus rapidement de profondes altérations, qui vont jusqu'à le rendre, surtout durant la saison chaude, absolument impropre à la consommation, voire même dangereux.

Ces profondes altérations sont particulièrement nuisibles quand il s'agit de lait de vache, destiné à l'alimentation des petits enfants.

Pour un tel usage, ce lait doit posséder des qualités particulièrement irréprochables.

« Si, pour le lait courant du commerce général, il est

» possible de tolérer certains défauts..., il n'en est plus de » même pour celui destiné à l'alimentation artificielle. »

Dès les années 1900 à 1905, notre attention a été attirée sur l'importance de cette question de la production d'un *bon lait*, pour *nourrissons* et *malades*.

A cette époque, où nous exercions les fonctions de Préparateur à l'Institut Pasteur de Lille, nous avons été particulièrement émus du taux élevé de la mortalité infantile dans la région lilloise.

A l'instigation de notre Maître, M. le Professeur Calmette, nous résolûmes de tenter un essai :

« *De production d'un lait cru aseptique par traite aseptique* ».

Nous étions convaincus que pour y parvenir, il nous suffirait d'appliquer, à la production du lait, les idées de Pasteur.

C'est en effet une loi générale, bien établie par Pasteur et que l'on n'a jamais pu sérieusement contester depuis : *que les humeurs d'un être vivant sain, lorsqu'elles ne sont pas en contact direct avec le milieu extérieur, sont dépourvues de germes.*

Pasteur lui-même, a montré qu'il était possible de conserver intact durant des années, en tubes stérilisés, du lait recueilli aseptiquement.

Son élève Duclaux (1) a démontré, que le lait contenu dans la mamelle d'un animal sain et recueilli d'une manière aseptique, est privé de microbes.

Cette conclusion capitale, contestée par Lehmann et Schultz, pour le lait de vache, par Cohn et Neumann pour le lait de femme, a été confirmée par tous les autres expérimentateurs.

(1) Duclaux, *Chimie biologique*, 1883, pages 60 et 61.

Il est maintenant acquis, que, le lait de vache, très proprement recueilli, est complètement exempt de micro-organismes *19 fois sur 20;* quand des germes existent, ils proviennent uniquement des premières portions du lait recueilli, les suivantes étant rigoureusement stériles, conformément à la loi de Pasteur.

Les bactéries trouvées proviennent de l'orifice ou de la périphérie des canaux galactophores et non de la profondeur de la mamelle; par suite, elles ne peuvent altérer le lait renfermé dans la glande.

En résumé, les microbes du lait n'ont que deux origines:

1° L'une, *endogène,* exceptionnelle: ce sont les cas où la femelle laitière est elle-même atteinte d'une maladie infectieuse, septicémie ; le lait peut alors contenir des microbes pathogènes.

En pratique, ces cas sont rares, et, d'ailleurs, peuvent être facilement éliminés si, avec le concours d'un vétérinaire compétent, on a soin de n'employer comme producteurs que des bovidés rigoureusement sains.

2° L'autre, *exogène,* de beaucoup la plus fréquente, provient du milieu extérieur. Elle résulte de la souillure du lait, après qu'il est sorti du pis de la vache, par l'acte de la traite et toutes les manipulations qui l'ont suivie (récipients, transports, etc...).

Pour éviter cet apport exogène, il nous a semblé que l'application rigoureuse des principes pasteuriens représenterait la solution idéale du problème:

1° Sélection rigoureuse des vaches, de façon à n'avoir que des producteurs de santé parfaite;

2° Traite aseptique des vaches;

3° Manipulation aseptique du lait, depuis le pis de la vache jusqu'à la bouche de l'enfant.

Il s'agit là d'un idéal, qui, à première vue, paraît un rêve irréalisable, tant les difficultés à vaincre sont nombreuses.

Pénétré de l'enseignement reçu dans le milieu pasteurien et avec une foi agissante que les événements n'ont malheureusement pas récompensée, nous avons cru pouvoir tenter la réalisation d'un pareil idéal.

Pour cela, nous avons créé de toutes pièces, sur le territoire de la commune de Wattrelos, au cœur de la grande agglomération industrielle de Lille-Roubaix-Tourcoing qui, à cette époque, payait à la mortalité infantile un tribut formidable :

1° Une ferme modèle ;

2° Un laboratoire expérimental de contrôle.

Notre exploitation a fonctionné sous les yeux de M. le Professeur Calmette, pendant les années 1906-1907 et 1908, pendant lesquelles nous n'avons cessé de la perfectionner.

Pour des raisons d'ordre uniquement financier nous avons dû, à notre grand regret, cesser notre expérience, vaincus non par la faillite de notre procédé, mais par les conditions économiques et par les préjugés d'une opinion qui, à cette époque, n'avait pas compris.

Mais l'idée reste juste : des temps meilleurs pour de telles réalisations viendront peut-être.

Pour ceux qui croiront pouvoir renouveler notre expérience, nous pensons qu'il n'est pas inutile de consigner, dans ce modeste travail, ce qu'a été notre technique et quels résultats nous avons pu atteindre.

CHAPITRE I

Le lait tel que nous le consommons ordinairement

Avant d'exposer les heureux résultats obtenus par la mise en pratique de notre méthode, il nous semble nécessaire de placer en lumière les méthodes néfastes actuellement en usage.

La traite, dans les campagnes, se fait en dehors des règles les plus élémentaires de l'hygiène. Le bovidé producteur est quelconque. S'il est tuberculeux, qu'importe? il est à l'étable, il doit produire; s'il est atteint de mammite, de diarrhée, de fièvre aphteuse, rien n'y fait, et, chaque jour, de nombreux animaux en état de mauvaise santé fournissent à nos enfants un lait, qui, non seulement est de mauvaise qualité, mais qui, de plus, est vraiment dangereux; en réalité, la production laitière est laissée à l'empirisme le plus absolu et on saisit immédiatement les ravages qui peuvent en résulter.

Mais si le bovidé est dangereux par lui-même, il n'est

pas le seul, car ceux qui se chargent de le soigner et de le traire, sont loin de donner toutes les garanties, que le consommateur est en droit d'exiger.

De ce manque de soin, il résulte que la traite se fait dans les conditions les plus détestables: le pis est et demeure rempli des détritus de l'étable; le trayeur se présente avec des mains qu'il a omis de laver, et, chose plus grave, comme son dur labeur donne à ses mains une rugosité toute spéciale, il y crache pour mieux assurer le glissement du pis et ainsi faciliter la traite.

Le récipient récolteur a été lui, lavé à l'eau froide, et, connaissant la promiscuité des réservoirs d'eaux, des fosses d'aisances et des fumiers dans les fermes, il en résulte que le bacille d'Eberth et tous les autres microbes peuvent facilement venir au contact du lait. C'est du reste ce qui explique les épidémies par typhoïde qui éclatent dans tout un quartier qui s'alimente chez un même producteur.

Ce que nous venons de dire pour la fièvre typhoïde, nous pouvons l'envisager pour la tuberculose, car la pratique qui consiste à cracher dans les mains pour faciliter la traite, doit suffire pour amener dans le lait des bacilles d'origine pulmonaire et en particulier le bacille de Koch.

La tuberculose, nous le savons, sévit dans les campagnes avec une recrudescence d'intensité, et, par suite, cette pratique fâcheuse explique la nécessité de la combattre avec la plus grande énergie.

Mais ce n'est pas tout, il y a d'autres contaminations qui, pendant la période estivale, entrent en jeu pour souiller le lait; nous voulons parler des mouches qui vivent par millions dans les étables et sur les fumiers et qui, dès que la traite est terminée, viennent s'abattre sur les récipients. Nous avons vu, dans certaines fermes, des récipients qui

disparaissaient sous une épaisseur de mouches, atteignant parfois 8 à 10 centimètres.

Ce que nous avons pu observer dans le Nord de la France, n'est pas particulier à cette région et la région parisiénne n'est guère mieux desservie.

M. le Docteur Vignes, accoucheur des Hôpitaux, dans un article publié dans le *Journal des Praticiens*, n° 12, du 4 mars 1923, nous fait, en se basant sur le rapport établi par une Commission mixte des Services de l'Inspection vétérinaire sanitaire de la Ville de Paris et du Département de la Seine, un tableau bien plus noir que le nôtre.

Il nous montre que la tuberculose frappe les bovidés dans la proportion de 34,35 %, que les bovidés touchés par la fièvre aphteuse sont nombreux et que tout particulièrement, en 1919, une épizootie importante toucha 24,80 % des producteurs. Mais ce qui ressort avec le plus d'évidence de ce rapport, c'est l'altération que subit le lait, altération due au manque de soins et par la *saleté* de ce liquide qui est vraiment repoussante.

Le document reproduit par le Docteur Vignes nous apprend, en effet, que sur 100 laits déversés dans Paris et cependant déjà soumis à la pasteurisation, on en trouve :

42 %	contenant	plus de	10.000	microbes
35 »	»	»	50.000	»
20 »	»	»	100.000	»
12 »	»	»	500.000	»
4 »	»	»	1.000.000	»

par centimètre cube.

Ce nombre fantastique de microbes est déjà impressionnant, mais ce qui ne l'est pas moins, et ce qui, du reste, cadre parfaitement avec cette richesse microbienne, c'est la *saleté du lait*. Ne voulant en rien exagérer cet état détes-

table, nous nous contenterons de reproduire simplement ce qu'écrit le Docteur VIGNES à ce sujet :

« La *saleté* du lait consommé à Paris est plus invraisemblable encore. M. CHRÉTIEN, Chef du Larobatoire » des Halles, s'est attaché à évaluer non seulement la » quantité de bactéries, mais aussi la propreté apparente » des laits. Un certain nombre de prélèvements ont été » faits en hiver, à Paris, en raison d'un lait par quartier ; » 2° en banlieue chez les crémiers ; 3° chez les nourrisseurs, au moment de la vente du matin. Le lait recueilli » en flacons stériles était transporté très rapidement au » laboratoire du Service vétérinaire sanitaire aux Halles, » où il était examiné dès son arrivée.

» Les impuretés sont appréciées par un procédé spécial de filtration et les échantillons sont classés en quatre catégories :

Lait propre ;
Lait assez propre ;
Lait sale ;
Lait très sale.

» Cette classification est du reste très arbitraire. 112 » laits ont été prélevés ; l'un était en voie de coagulation ; » les 111 restant se répartissent de la façon suivante au » point de vue de la teneur en impuretés :

10 propres, soit	9	%
27 assez propres, soit	24.32	%
46 sales, soit	44.44	%
28 très sales, soit	25.22	%

» Pour arbitraire qu'il soit, le procédé employé dans

» ces recherches n'en est pas moins assez conforme à la » réalité, si j'en juge par les photographies des filtres qui » sont annexées au rapport. »

Les constatations faites à Paris et en banlieue sont saisissantes et celles qui pourraient être faites dans d'autres régions ne pourraient guère atténuer les conclusions du rapporteur. Comme nous le disions au début de ce travail, la production laitière en France est laissée à l'empirisme le plus absolu, et, comme le dit le Docteur Vignes, dans ses conclusions, il faut qu'un sérieux effort soit fait pour améliorer cette production.

Cet effort réclamé par le Docteur Vignes, nous l'avons fait dans la région du Nord, pendant les années 1906-1907 et 1908, mais nous n'avons pu le continuer, car le consommateur s'est refusé à rétribuer le labeur exigé pour la production du bon lait, et ici encore le Docteur Vignes voit très juste en affirmant qu'avant d'exiger des laitiers un bon lait, il faut accepter de le payer un prix plus équitable et plus rémunérateur.

A l'époque de notre expérience, le lait était livré au public à raison de 0 fr. 25 centimes le litre en moyenne et le prix de revient d'un bon lait atteignait 0 fr. 80 centimes.

Ceci exposé, nous allons entreprendre la description des méthodes qu'il est indispensable de mettre en œuvre pour obtenir ce lait idéal, tant réclamé par les Pédiatres et si nécessaire si nous voulons arracher à la mort des milliers d'enfants qui, pour des raisons diverses, ne peuvent recevoir le lait maternel.

CHAPITRE II

La Production aseptique du Lait

A. La Ferme : Sélection des animaux et leur entretien.

B. La traite aseptique : *a*) Le matériel ;
b) Le personnel ;
c) Description du travail.

A. La ferme. — *Sélection et entretien des animaux.*

Etant donné les principes que nous avons exposés, il est essentiel de porter spécialement son attention sur la qualité des animaux producteurs de lait. Pour obtenir ce résultat, nous nous étions assurés le concours d'un vétérinaire compétent, et, durant toute la durée de notre exploitation, M. Léon Leplat, Vétérinaire à Roubaix, a assuré le recrutement et l'examen des bovidés, examinant les vaches suspectes et en surveillant strictement les conditions de la mise bas, l'expérience nous ayant appris la fréquence

des infections puerpérales et leurs conséquences néfastes sur la qualité et la conservation du lait.

La septicémie d'origine utérine, chez la vache, est en effet une cause fréquente du passage des microbes dans le lait.

De plus, il ne suffit pas de choisir des animaux en bonne santé, il faut les y maintenir et, pour atteindre ce but, une ferme modèle est indispensable.

A quelques rares exceptions près, les fermes, en France, n'ont rien du confort moderne et si le home de l'agriculteur laisse souvent à désirer, celui de ses bovidés est le plus souvent dans un état lamentable ; il est bas de plafond, mal éclairé, très mal aéré, le sol est en terre battue perméable, l'écoulement des eaux usées est inexistant ; il est de plus aussi voisin que possible des fumiers qui ornent généralement la cour intérieure de la ferme.

Ce mauvais état sanitaire, pas plus que la méthode de traite ne doit se perpétuer et il est indispensable que Médecins, Hygiénistes, Ingénieurs, Agronomes, Philanthropes s'unissent pour dresser un programme de production laitière et pour obtenir que l'Etat, les Villes, les Communes et les Œuvres d'Assistance se concertent pour créer dans toute la France des organisations spécialement adaptées pour produire le lait destiné à l'alimentation des enfants du premier âge.

La ferme que nous estimons devoir rendre les meilleurs résultats sera établie sur le plan suivant ; elle comprendra :

1 Bâtiment central à 3 étages et un sous-sol ;

1 Bâtiment nettement indépendant du premier et qui sera uniquement adapté aux soins à donner au lait ;

1 Bâtiment annexe pour les machines, les hangars, etc...

Le sous-sol du bâtiment central sera disposé de manière

à permettre l'évacuation rapide de toutes les matières usées ; des trappes spécialement aménagées permettront d'évacuer directement sur des tombereaux les fumiers et ceux-ci seront emportés loin de la laiterie.

Le premier étage, auquel on accédera par un plan incliné, sera réservé aux étables et chaque étable pourra contenir au maximum six vaches laitières.

L'étable sera spacieuse, garnie de larges baies vitrées, toutes munies de moustiquaires doubles, de manière à empêcher les mouches, moustiques et autres insectes d'aller dans l'étable agacer les laitières.

L'architecture sera faite de manière à supprimer tous les angles, afin de permettre le lavage à grande eau ; les murs, en ciment, seront recouverts d'une couche de peinture à l'émail blanc.

Le deuxième étage sera réservé à la préparation des aliments et ces aliments seront amenés dans les mangeoires par des conduites et par des trappes, afin de diminuer la main-d'œuvre.

Le troisième étage sera celui des réserves d'hiver.

Ce dispositif en hauteur présente l'avantage de faciliter le travail et d'obtenir avec un personnel minima un rendement maxima.

Le deuxième corps de bâtiment sera réservé à la laiterie proprement dite, sous laquelle une cave profonde et bien protégée contre la chaleur extérieure, sera aménagée.

Le troisième corps de bâtiment réunira l'ensemble des machines et appareils nécessaires pour produire la vapeur, l'eau sous pression, l'eau froide, l'eau chaude et le courant électrique ; une machine frigorifique pourra abaisser la température des caves et fournir de la glace ; une batterie d'autoclaves, type Vaillard, sera utilisée pour la stérili-

Cette Photographie représente le type des bovidés de " Race flamande " producteurs de notre Laiterie.

Cette Photographie montre nos façonnieuses préparant les Pots-Filtres qui après stérilisation dans l'autoclave de Vaillard, recevront le Lait de traite aseptique

sation de tous les appareils et objets utiles à la production du *lait vivant* de traite aseptique.

B. La traite aseptique.

Pour réaliser la traite aseptique, nous avons dû créer et réunir un important matériel et éduquer un personnel convenable.

a) *Le matériel.* — Il comprenait :

1 Série de seaux émaillés ;

1 Série de gants éponges ;

1 Série de gants en caoutchouc stérilisables ;

Des pots spéciaux pour la récolte du lait, un appareil spécial de transvasement, des biberons de tous calibres, complètement stérilisables.

De tout ce matériel, ce qui va retenir tout particulièrement notre attention, c'est le pot récolteur, l'appareil de transvasement et le biberon.

La photographie page 27, nous montre notre pot récolteur. Au premier rang, la photographie montre une première façonneuse occupée à la préparation du filtre ; ce filtre était composé de deux étamines et d'une rondelle de coton hydrophile ; sur un deuxième plan, cette même photographie montre une deuxième façonneuse qui dispose l'entonnoir métallique et le dispositif général constitue un filtre parfait.

Au premier plan on distingue un pot totalement équipé, prêt à partir à la stérilisation.

La photographie de la page 29 montre le dispositif spécial adopté pour le transvasement du lait ; ce dispositif comprenait un siphon en métal muni d'un robinet réuni

Cette Photographie montre l'ensemble du dispositif employé pour assurer le transvasement aseptique du lait par passage à l'abri de l'air du pot au biberon.

à un ballon de verre, qui, lui, était directement réuni à une trompe à vide.

Les biberons étaient en verre stérilisable; le bouchon obturateur en était indépendant, ce qui facilitait à la fois le nettoyage et la stérilisation.

La photographie page 31 montre les façonneuses occupées à préparer cette verrerie.

Le personnel. — Nous avons dépeint en commençant les détestables habitudes des personnes chargées de la traite dans les fermes, et, par suite, en créant notre laiterie-type, nous étions en droit de penser qu'il nous serait, sinon impossible, mais tout au moins difficile d'obtenir de celui-ci un revirement brusque dans ces méthodes et de le contraindre à se laver aseptiquement, de se vêtir d'habits stérilisés et surtout d'apprendre à les mettre correctement et, par surcroît, de traire muni de gants. Nous ne demandions rien moins à notre bouvier que de se transformer sans étape et d'abandonner une méthode sale pour s'adonner à une méthode pleine de raffinements.

Contrairement à nos appréhensions, cette évolution se fit sans la moindre difficulté, le personnel fut éduqué simplement par nos soins ; nous nous contentions de lui montrer les gestes qu'il devait faire sans lui en expliquer les raisons.

Du reste les deux traites journalières furent toujours, durant toute la durée de notre expérience, strictement dirigées et surveillées.

Les milliers de médecins, parmi lesquels nous citerons M. le Docteur Roux, Directeur de l'Institut Pasteur de Paris; M. le Docteur Calmette, Directeur de l'Institut Pasteur de Lille; M. le Docteur Marmier, Sous-Directeur de l'Institut Pasteur de Lille; les membres du Comité

Cette Photographie montre une façonneuse, bouchant les bouteilles au coton cardé, avant de les soumettre à la stérilisation

d'Hygiène du département du Nord ; le Professeur et les étudiants du Cours d'Hygiène de la Faculté de Médecine de Lille, venus pour étudier notre organisation, admirèrent sans réserves le travail vraiment aseptique de nos Préparateurs et de notre personnel bouvier.

Ce personnel bouvier, bien qu'illettré, mais qui n'ignorait pas combien le lait est facilement altérable, avait été frappé par ce fait que le lait qu'il produisait durant la saison chaude, se conservait dans notre ferme très longtemps, alors que le lait des fermes voisines s'altérait parfois presque spontanément.

Rien ne fait plus impression sur les simples que des résultats aussi positifs ; ce personnel qui, *de visu*, avait constaté que ce que nous lui demandions répondait à une nécessité, s'appliquait de son mieux à nous donner satisfaction.

Les diverses photographies qui ornent notre travail nous montrent que ce personnel est sévère et réfléchi.

Description du Travail

Il nous reste maintenant à mettre sous les yeux du lecteur le fonctionnement même de notre système. Nous le prions surtout de se reporter aux documents photographiques encartés dans cette thèse, qui sont démonstratifs bien plus que ne pourrait l'être une longue description.

Le premier soin du personnel, l'étable ayant été au préalable nettoyée à grande eau, après évacuation des matières usées, consiste à assurer la toilette du bovidé.

Cette toilette, la photographie de la page 32 nous la montre parfaitement. Elle consiste à laver à l'eau chaude,

Cette Photographie montre le Bain-Aseptique en place,
sous le pis de la vache.

au savon et au moyen d'éponges stérilisées, toute la partie arrière de l'animal.

Le pis sera, lui, l'objet de soins spéciaux : il est au préalable épilé deux fois par semaine ; cette épilation facile est obtenue par l'application d'un sulfure de calcium liquide. Le pis est lavé longtemps ; les eaux de lavage pour cet organe sont fréquemment renouvelées et ce travail de nettoyage n'est terminé que lorsque la blancheur de la mamelle tranche sur le reste.

Aussitôt lavé, il ne reste pas en contact avec l'air et un bain aseptique, comme le montre la photographie, page 33, est directement appliqué.

Le bovidé supporte parfaitement l'application de ce bain et ce moyen, ajouté à celui qui consiste à relever la queue, comme la photographie de la page 35 le montre, lui assure une très grande tranquillité.

La suspension de la queue présente un autre avantage, celui d'empêcher l'animal de venir à tout instant labourer le visage du trayeur et de projeter dans l'air des particules nombreuses.

Le bovidé lavé et le pis baigné durant vingt minutes, il va être possible de procéder à la traite.

La photographie page 37 montre nos trayeuses équipées pour ce travail ; mais, avant de s'équiper, nos trayeuses ont pris la précaution de se laver les mains avec le plus grand soin ; un lavabo à pédale, de l'eau stérilisée, du savon stérilisé, permettent de conduire à bien cette opération ; la durée du lavage des mains est celle de tout chirurgien qui se prépare à une laparatomie.

Equipé comme l'indique la photographie, le trayeur se présente pour la traite ; un aide l'installe commodément et lui apporte un premier récipient non stérile, dans lequel il

Cette Photographie montre : 1° le dispositif adopté pour suspendre et immobiliser l'appendice caudal : 2° le lavage du pis.

fait couler les premiers jets. C'est alors que notre pot spécial va être utilisé pour la récolte totale.

Ce pot est découvert par un aide, mis en place avec toutes les précautions nécessaires, et, dès ce moment, notre trayeur n'a plus qu'à vider la glande mammaire.

Le travail terminé, l'aide enlève le pot, supprime l'entonnoir, bouche le pot au moyen d'une garniture étanche, stérilisée, et transporte le tout dans la cave de la ferme.

On comprend qu'une traite ainsi conduite ne laissera passer dans le lait aucun élément étranger, car le filtre qui orne notre pot spécial est suffisamment épais et suffisamment étanche pour ne laisser passer la plus petite impureté ; l'épilation du pis supprime, du reste, de nombreux poils qui, dans la traite ordinaire, viennent souiller le lait.

La traite est terminée, notre lait est resté toute la nuit en cave froide, nous allons le lendemain pouvoir procéder à sa mise en bouteilles.

Pour se rendre compte de la méthode employée pour assurer aseptiquement le transvasement du lait, du pot dans les biberons, il suffit d'examiner la photographie page 29. Celle-ci montre que, durant la durée du travail, le lait n'est en contact avec l'air que durant un temps extraordinairement court.

Cette mise en bouteilles se fait de la même façon qu'un ensemencement dans un laboratoire de bactériologie.

Tous les intermédiaires ont été soumis à la stérilisation absolue et, comme le montre parfaitement la photographie, la façonneuse utilise son bec Bunsen pour flamber son coton obturateur et le robinet d'écoulement.

Le dispositif général figuré dans la photographie,

Nos Trayeuses en tenue de travail pour la traite aseptique.

page 29, se manœuvre avec la plus grande facilité, car pour amorcer le lait et le faire passer du pot dans le siphon, il suffit d'ouvrir le robinet de la trompe à vide, qui est reliée au ballon de verre. Notre lait est mis en bouteilles. Pour lui assurer toute garantie, la bouteille est étiquetée et plombée.

Une vue générale de la Salle de Laiterie réservée au remplissage et à la préparation des récipients stérilisés.

CHAPITRE III

Le Contrôle au Laboratoire de la Production

Tel est l'organisme que nous avons mis sur pied, et il va sans dire que nous ne nous sommes pas contentés de surveiller médicalement le travail de notre personnel et de vérifier que tous les principes aseptiques étaient véritablement obtenus dans toutes les manipulations, nous avons de plus institué un organe spécial de surveillance et de contrôle de notre production.

A côté de notre ferme modèle, nous avons annexé un laboratoire de contrôle.

La mission de ce laboratoire était la suivante : s'assurer que chaque traite répondait à des données scientifiques, et, pour ce faire, toute traite était contrôlée par un prélèvement fait à chaque trayon et à chaque bovidé.

Le lait prélevé pour le laboratoire était soumis à des recherches diverses.

On procédait d'abord à un examen cytologique et on faisait un frottis sur lames. Cet examen avait pour but de vérifier, d'une part, la richesse en globules gras et, d'autre part, de rechercher l'existence ou non des leucocytes, des globules de pus et des débris épithéliaux.

Fait important, mais sur lequel il serait trop long ici d'insister, l'expérience en effet nous a appris qu'un lait contenant soit des leucocytes, soit des globules de pus ou des éléments épithéliaux, provenait d'une vache malade et ne se conservait pas.

Le plus souvent, il s'agissait d'infections utérines, liées presque toujours à de la rétention placentaire.

Par leur fréquence, ces faits nous ont obligés à une surveillance toute spéciale de la mise bas et, dans nombre de cas, nous avons dû instituer une thérapeutique spéciale (grands lavages intra-utérins et vaginaux, à l'eau oxygénée et à l'eau permanganatée), après lesquels le laboratoire constatait la disparition des divers éléments (leucocytes, débris épithéliaux).

Mais notre examen était surtout d'ordre bactériologique et l'on procédait à des examens directs, à des ensemencements sur milieux divers et à des inoculations au cobaye.

Notre préoccupation principale a été la recherche du bacille de Koch, étant donnée la fréquence invoquée par M. Calmette, de la contamination tuberculeuses du nourrisson par voie digestive par le lait bacillifère.

Mais de plus la mission du laboratoire était de contrôler la réelle asepsie du lait.

Si invraisemblable que cela puisse être, cette asepsie était pratiquement réalisée.

La guerre, la longueur de l'occupation allemande, la mort de notre bactériologiste nous ont fait malheureuse-

ment perdre tous nos documents à cet égard, et, tout en étant du plus haut intérêt, il nous est impossible de les produire ici.

Nous pouvons cependant apporter de ce que nous avançons la preuve indirecte suivante : à savoir la longue durée de conservation de notre lait.

Nous l'avons soumis à l'épreuve suivante :

En août 1907, en pleine période de grande chaleur, une caisse de 20 litres de lait fut expédiée de Roubaix à Marseille en petite vitesse ; à son arrivée à Marseille, ce lait fut réexpédié à son point de départ. A son arrivée, soit 40 jours après la traite, ce lait était dans un état parfait de conservation et la dégustation venait à l'appui pour prouver qu'il avait conservé tous ses caractères organoleptiques. C'est un point important à considérer, car ce résultat avait été obtenu sans addition d'aucune substance stérilisante et sans intervention d'aucun procédé de stérilisation.

D'ailleurs, Willem et Mille (1), dans les essais de traites aseptiques ont obtenu des résultats très encourageants qui prouvent la possibilité des nôtres. « Si, disent-ils, la traite est aussi aseptique que possible, on peut obtenir un lait ne renfermant que deux à cinq microbes par centimètre cube », et ils ont prouvé que, dans ces conditions, le lait se conservait jusqu'à deux et trois semaines à 15° sans se coaguler.

Enfin notre Maître, M. Calmette, dont l'autorité est indiscutable, a bien voulu nous remettre le témoignage suivant :

---

(1) Willem et Mille, *Revue Générale du Lait.* La traite aseptique, page 409, 4 juin 1905.

Institut Pasteur
25, Rue Dutot
(XV^e Ar.)

Paris, le 22 mai 1924.

Mon cher Delanghe,

Le Docteur Roux n'a pas oublié la très intéressante visite que nous avons faite ensemble en juillet 1906, à la « Laiterie Scientifique », que vous avez créée aux portes de Roubaix, à la ferme du Sapin-Vert, dans la commune de Wattrelos.

Nous avons admiré la perfection avec laquelle vous avez su y appliquer les méthodes pastoriennes et l'ingéniosité dont vous avez fait preuve pour réaliser la traite aseptique des vaches laitières et l'embouteillage aseptique du lait.

Nous nous demandions par quel véritable tour de force vous aviez pu réussir à imposer à votre personnel tout ce luxe de précautions, qui vous permettait d'empêcher que le lait ne se contaminât pendant les multiples manipulations qu'on est obligé de lui faire subir, pour le transférer sans contact de l'air, de la glande mammaire aux biberons.

Nous avons parfaitement pu nous convaincre que le lait recueilli dans votre exploitation se conservait aisément une huitaine de jours, sans subir la moindre altération.

C'était un progrès considérable sur tout ce qui avait été fait jusqu'alors et ce progrès permettait d'envisager la possibilité d'alimenter les jeunes enfants avec un lait cru véritablement *vivant* et aseptique, donc privé de tout germe susceptible de transmettre une affection contagieuse ou d'altérer sa constitution.

Il est bien regrettable que les circonstances et les conditions économiques ne vous aient pas permis de poursuivre

cette exploitation d'un si grand intérêt pour la lutte contre la mortalité infantile.

Il serait du moins à désirer que vous puissiez faire la description complète de ce qu'elle était, pour l'instruction et l'édification des Hygiénistes. Peut-être l'admirable exemple que vous avez donné sera-t-il suivi, et nous le souhaitons ardemment.

Croyez, mon cher Delanghe, à mes meilleurs sentiments.

Docteur Calmette,
Sous-Directeur.

APPLICATIONS MÉDICALES

A première vue, les efforts inouïs que suscite la production d'un lait cru aseptique ne paraissent pas proportionnés à l'utilité démontrée d'un pareil lait.

Il est un fait que nous ne songeons nullement à nier: l'alimentation normale d'un enfant doit être le lait de femme; mais trop nombreux sont les cas où l'allaitement maternel est une impossibilité; c'est alors qu'intervient la question de l'utilisation du lait de vache et il est évident que le meilleur lait de vache ne peut être qu'un lait aseptique.

Celui que nous avons essayé de produire était non seulement aseptique, c'est-à-dire stérile, non modifié par stérilisation, mais il était *cru vivant.*

De ces deux qualités résultent les deux applications suivantes:

La prophylaxie et le traitement des gastro-entérites des nourrissons.

On sait que dans l'immense majorité des cas et tout particulièrement durant la saison chaude, les troubles de la première enfance résultent de l'ingestion d'un lait contaminé par de nombreuses bactéries saprophytes.

Il n'est pas non plus indifférent de produire un lait exempt de bacilles de Koch.

Nous savons que la majorité des auteurs admettent que la tuberculose du nourrisson résulte d'une contagion par voie respiratoire; cependant il faut bien admettre avec Calmette et Behring la réalité d'une infection possible par voie digestive, par ingestion d'un lait bacillifère, provenant d'une vache tuberculeuse.

Enfin, fournir au nourrisson un lait cru, c'est-à-dire un aliment non modifié dans ses qualités biologiques fondamentales est certainement utile. On sait combien les recherches contemporaines sur les *avitaminoses* ont montré leur importance dans la croissance du nourrisson et de l'enfant.

Aussi pensons-nous que dans nombre d'hypertrophies et d'atrophies de l'enfant, peut-être même dans l'athrepsie, le *lait cru vivant* pourrait rendre de grands services.

CONCLUSIONS

1° Notre essai, poursuivi durant trois années, démontre que le lait *cru aseptique* n'est pas un idéal irréalisable.

2° Sa production suppose l'application de trois principes :

a) Le choix de producteurs rigoureusement sains et le contrôle périodique de leur bonne santé par un Vétérinaire ;

b) La traite aseptique après stérilisation du pis et récolte du lait dans des récipients stérilisés ;

c) Un laboratoire de contrôle pour vérifier la production.

3° Le seul obstacle c'est le caractère particulièrement onéreux d'une telle production.

4° Mais la production d'un bon lait — au moins d'un lait propre — est capital pour la France, où la mortalité infantile est particulièrement élevée ; aussi les municipalités doivent-elles organiser la production et le contrôle d'un bon lait pour nourrissons et malades.

Vu : Le Doyen
ROGER

Vu : Le Président
BERNARD

Vu et Permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris
APPELL

BIBLIOGRAPHIE

DUCLAUX. — Chimie Biologique 1883. — Pages 60 et 61.

FISCHER. — La traite aseptique. — *Presse Médicale*, 4 novembre 1911.

WILLEM ET MILLE. — Essais de traite aseptique. — *Revue Générale du Lait*, 30 juin 1905, page 409.

NICOLAS ET PORCHER. — De la Municipalisation du Lait. — Hygiène de la Viande et du Lait. Juin et juillet 1907.

G. COLLUMBIEN. — La Laiterie hygiénique de Vaan. — La revue *Le Lait*, juillet-octobre 1923.

MARFAN. — Traité de l'alimentation, page 480.